

Nationale Eisen

ETCS Full Supervision remcurves op het conventionele netwerk



I-B.1

2
0
1
8
-
0
8
6
4
-
9
1

26.03.2018 // ETCS Full Supervision – Conventioneel net- Nationale Eisen en waarden m.b.t. de remcurves

Technische specificaties

Dienst I-B1

Contact:

Loïc Brelot



T + 32 2 525 22 34

loic.brelot@infrabel.be

I-B.1

2
0
1
8
-
0
8
6
4
-
9
1

Documentbeheer

	Naam	Datum handtekening	Handtekening
Opgesteld	L. Brelot		
Vertaald	J. Houttave (ext.)	6/4/2018	
Nagezien	J. Debast Y. Werner		
Goedgekeurd	J. De Bosschere	11/04/2018	

Dit document is eigendom van Infrabel en bevat vertrouwelijke informatie. Dit document mag op geen enkele manier gereproduceerd of verdeeld worden aan derden, binnen of buiten Infrabel, zonder de schriftelijke toestemming van de dienst Signalling Projects.

Historiek

Opsteller	Versie	Datum	Reden
R. Charh	1.0.0	06/08/15	<u>Nota rond de opvolging van wijzigingen</u> De naam van deze versie 1.0.0 was « <i>Spécification Technique - Courbes de freinage ETCS sur le réseau conventionnel – FR v1.0.0</i> »

I-B.1

2
0
1
8
-
0
8
6
4
-
9
1

L. Brelot	1.1	18/11/16	<ul style="list-style-type: none"> • Overname van document « Spécification Technique - Courbes de freinage ETCS sur le réseau conventionnel – FR v1.0.0 » in een nieuwe template • Uitbreiding document scope naar ETCS2 FS infrastructuur. • §1 – Update referentiedocumenten n.a.v. Baseline 3 Release 2 van ETCS • Verduidelijking scope/doel van document • §7.5 – Toevoeging vereisten rond onzekerheid van snelheid (vereisten die voordien ontbraken) • §7.6: de maximale INDICATION (indicatie-) afstanden voor snelheden van 70 tot 200 km/u werden verhoogd om rekening te houden met het remcurve-algoritme van de B3R2. Voor snelheden van 40 tot 60 km/u werden ze ingekort. • §8: toevoeging factor Kv die voordien ontbrak voor goederentreinen. • §8: toevoeging gevallen van konvooien bestaande uit enkel 1 of meerdere locomotieven die voordien ontbraken
L. Brelot	1.2 draft 1	12/07/17	<ul style="list-style-type: none"> • Afschaffing document: “Nationale vereisten van Infrabel voor de ETCS Full Supervision remcurves op het conventionele netwerk 1.1” (vorige versie van huidig document) • Toevoeging §7.2 Vereiste rond activeringstijd van de remmen. • Volledige herwerking §8 om nationale waarden te herdefiniëren volgens subset 26 (geen wijziging van nationale waarden zoals gedefinieerd in versie 1.1 van huidig document) • §7.1.3.3 verwijderd: konvooien bestaande uit enkel 1 of meerdere locomotieven moeten als reizigerstreinen beschouwd worden; deze informatie bevindt zich al in RSEIF 4.2. • Toevoeging § Gebruik van document « Spécification Technique - Courbes de freinage ETCS sur le réseau conventionnel – FR »
L. Brelot	1.2 draft 2	20/10/17	<ul style="list-style-type: none"> • Wijziging nationale waarde Q_NVEMRRLS, vastgelegd op waarde « Revoke emergency brake command when permitted speed supervision limit is no longer exceeded » om hetzelfde gedrag te behouden als treinen van Baseline 2 • Toevoeging § over konvooien bestaande uit enkel 1 of meerdere locomotieven

I-B.1

2
0
1
8
-
0
8
6
4
-
9
1

L. Brelot	1.2 draft 3	31/01/18	<ul style="list-style-type: none"> • Toevoeging in §6.1 v/d verantwoordelijkheid van de EF rond invoer treingegevens • §7.1: vervanging van $a_safe_dry_EB \leq 0,87 * a_nom_EB$ door $a_safe_EB \leq 0,87 * a_nom_EB$ • §7.3: herformulering
L. Brelot	1.2 draft 4	09/03/18	<ul style="list-style-type: none"> • §6.1: wijziging 4de bullet door « enkel op het percentage geremde massa » • §7.1: fusie van 1ste en 3de bullet
L. Brelot	1.2 draft 5	16/03/18	<ul style="list-style-type: none"> • Splitsing §5 in twee §: §5 Scope en §6 Gemeenschappelijke vereisten Baseline 2 en 3 • Toevoeging §6.2 : Vereiste bij sterk verminderde adhesie: geëxporteerde beperking rond verantwoordelijkheid van de EF bij sterk verminderde adhesie
L. Brelot	1.2 draft 6	21/03/18	<ul style="list-style-type: none"> • Update links tussen verschillende §
L. Brelot	1.2 draft 7	26/03/18	<ul style="list-style-type: none"> • Verplaatsing hoofdstuk over konvooien bestaande uit enkel 1 of meerdere locomotieven naar §6.3 • §1 nieuwe naam: lijst van referentiedocumenten • Toevoeging ETCS level 1 en level 2 in scope §5 • Toevoeging waarden A_NVMAXREDADH1/2/3 in §8 • Fusie § rond vorige versies en niet-conformiteiten naar §9
L. Brelot	1.2 F	26/03/18	<ul style="list-style-type: none"> • Officialisering document F versie
J. Houttave (ext.)	1.2 N	29/03/18	<ul style="list-style-type: none"> • Vertaling versie 1.2 F naar 1.2 N & officialisering

I-B.1
2
0
1
8
-
0
8
6
4
-
9
1

Vervallen documenten

Naam	Versie	Datum
Nationale vereisten van Infrabel voor de ETCS Full Supervision remcurves op het conventionele netwerk 1.1	1.1	16/11/2016

Inhoudstabel

1. Lijst van de referentiedocumenten	7	
2. Afkortingen	7	
3. Woordenlijst	7	
4. Doel van dit document	7	
5. Scope	8	
6. Gemeenschappelijke vereisten voor Baseline 2 en Baseline 3	8	
6.1 Vereiste rond de inputgegevens	8	
6.2 Vereiste bij sterk verlaagde adhesie	8	
6.3 Konvoien bestaande uit alleen één of meerdere locomotieven	9	
7. Vereisten « boord » voor Baseline 2	9	
7.1 Vereisten voor de afremming	9	
7.2 Vereisten rond de tijdsduur voor opbouw van de remkracht	9	
7.3 Vereisten voor de adhesie	9	
7.4 Vereisten rond het lengteprofiel	9	
7.5 Vereiste m.b.t. de snelheidonzekerheid	10	
7.6 Vereisten m.b.t. de rem-performantie	10	
8. Nationale waarden voor Baseline 3	11	
9. Gebruik van vorige versies en niet-conformiteiten	12	

I-B.1

2
0
1
8
-
0
8
6
4
-
9
1

1. Lijst van de referentiedocumenten

Ref	Titel
[REF 1]	System Requirements Specification – Subset 026-3 – Principles – Issue 3.6.0
[REF 2]	System Requirements Specification – Subset 041 – Performance Requirements for Interoperability – Issue 3.2.0
[REF 3]	RSEIF 4.2 - Le freinage des trains et les essais des freins en exploitation
[REF 4]	UIC leafset 544-1 – Braking performance - 6th edition, october 2014

2. Afkortingen

SO	Spoorweg Onderneming
ERA	European Railway agency
ETCS	European Train Control System
IB	Infrastructuur Beheerder
HKM	Goederentrein
HKV	Reizigerstrein
Remregime G	Goederen remregime
Remregime P	Reizigers remregime
IG	Infrastructuur Gebruiker
UIC	Internationale Unie v/d Spoorwegen (Union International des Chemins de fer)

I-B.1

2
0
1
8
-
0
8
6
4
-
9
1

3. Woordenlijst

Indication	Zie notie « Indication » (indicatie) in [REF 1]
SBI	Service Brake Intervention
EBI	Emergency Brake Intervention
TSR	Temporary Speed Restriction

4. Doel van dit document

In Baseline 2 (ook gekend onder de naam « ETCS version “2.3.0d” ») worden de remcurves niet volledig gedefinieerd. Bij gebrek aan regels op Europees niveau werden nationale eisen gedefinieerd om aan de door ETCS verwachte nationale doelstelling rond veiligheid te voldoen.

Dit document omvat de vereisten m.b.t. remcurves, evenals de maximale afstandsindicaties die door het rollend materieel moeten gerespecteerd worden om op het conventionele netwerk van Infrabel te mogen reizen.

In baseline 3 worden de remcurves nauwkeurig en op gestandaardiseerde wijze gedefinieerd in functie van:

- De treingegevens;
- De infrastructuurgegevens (static speed profile, gradient profile);
- De veiligheidsmarges, evenals de nationale waarden zoals bepaald door de infrastructuurbeheerder.

Voor deze Baseline 3 levert huidig document de corrigerende factoren (Kr, Kv, Kt) voorzien voor "Lambda"-treinen en de nationale waarden van de "Gamma"-treinen.

Opmerking: een infrastructuur in Baseline 2 kan eveneens de remcurve-parameters voor Baseline 3-treinen doorsturen via het pakket 203. De vereisten zijn dezelfde als voor Baseline 3.

5. Scope

Dit document geeft de vereisten en nationale waarden voor de remcurves in ETCS Full supervision van de "Lambda"- en "Gamma"-treinen op het conventionele netwerk van Infrabel in ETCS level 1 en level 2.

6. Gemeenschappelijke vereisten voor Baseline 2 en Baseline 3

6.1 Vereiste rond de inputgegevens

Door toepassing van de veiligheidsrichtlijn 2004L0049 EC hoort het de SO's toe om in hun veiligheidsbeheerssysteem de nodige maatregelen voor risicovermindering i.v.m. fouten in treingegevens te integreren.

De mogelijke fouten zijn de volgende (niet-exhaustieve lijst, te vervolledigen door de SO):

- Enkelvoudige fouten (zoals bedoeld in norm EN50129 B3.1 en B3.6),
 - Enkel m.b.t. de lengte van de trein, of
 - Enkel de maximum snelheid, of
 - Enkel rond de positie van de rem, of
 - Enkel op het percentage van de geremde massa.
- Dubbele of meervoudige fouten, wat leidt tot het invoeren van gegevens die aannemelijk van een andere trein kunnen zijn i.p.v. de gegevens van de reële trein.

Deze fouten kunnen zowel voorkomen tijdens de voorbereiding van de trein (en van de treingegevens) als bij de invoer van de treingegevens in de DMI.

De enkelvoudige fouten mogen in geen geval rechtstreeks tot een ongeval leiden.

6.2 Vereiste bij sterk verlaagde adhesie

De rit van een trein bij sterk verlaagde adhesie (minder dan 0,08) valt onder de reglementering van de SO's.

I-B.1

2
0
1
8
-
0
8
6
4
-
9
1

6.3 Konvoeien bestaande uit alleen één of meerdere locomotieven

Het in te voeren percentage van de geremde massa voor konvoeien bestaande uit 1 enkele locomotief of bestaande uit enkel locomotieven mag maximaal 130% bedragen.

7. Vereisten « boord » voor Baseline 2

7.1 Vereisten voor de afremming

- De nominale maximale afremming bij een noodremming a_{nom_EB} wordt bepaald conform de UIC 544-1 fiche ([REF 4]). Het algemene UIC rem-model voor ERTMS/ETCS van fiche UIC 544-1 is niet verplicht maar geniet niettemin de voorkeur (dit, of het model van Baseline 3). Het gebruik van enig ander model zal onderworpen moeten worden aan een bewijsvoering rond veiligheid.
- De afremming bij een noodremming a_{safe_EB} , gebruikt in de remcurves, moet ten opzichte van de nominale afremming een marge van minstens 13% respecteren: $a_{safe_EB} \leq 0,87 * a_{nom_EB}$.
Deze voorwaarde is van toepassing in alle gevallen, zelfs indien de fouten op de snelheid en de positie een zeer kleine waarde hebben (0% onzekerheid op de snelheid en 0 m onzekerheid op de positie).

I-B.1

2
0
1
8
-
0
8
6
4
-
9
1

7.2 Vereisten rond de tijdsduur voor opbouw van de remkracht

Het tijdsequivalent voor opbouw van de remkracht gebruikt in de remcurves mag niet kleiner zijn dan:

- De tijdsduur bepaald in conformiteit met [REF 4], Bijlage E;
- of (bij afwezigheid van proeven en indien van toepassing), de tijdsduur zoals bepaald in conformiteit met [REF 1], hoofdstuk 3, A.3.8.

7.3 Vereisten voor de adhesie

- De afremming bij een noodremming die wordt toegepast in de remcurves moet, rekening houdend met de rail-wiel adhesie, zodanig gekozen worden dat men veilige remcurves verkrijgt, die compatibel zijn met een initiële adhesie over de gehele remafstand hoger dan of gelijk aan 0,08.
- De gevraagde adhesie kan hoger zijn dan 0,08 afhankelijk van:
 - de aanwezigheid van remmen die niet afhankelijk zijn van de adhesie;
 - van het terug opwekken van adhesie door de lengte van de trein;
 - het gebruik van het antislipsysteem, van elektromagnetische remmen.
 De IG zal het veilig karakter van de beschouwde afremming moeten aantonen (bijv. op basis van ERA aanbevelingen, maatregelen, enz.)

7.4 Vereisten rond het lengteprofiel

- Er moet rekening worden gehouden met de invloed van de helling op de afremming.
- Het wordt aanbevolen om het algoritme te gebruiken dat voorzien is in subset 026 – hoofdstuk 3 in

Baseline 3 ([REF 1]).

- Wanneer dit niet het geval is:
 - dient de IG aan te tonen dat het voorgestelde algoritme veilig is;
 - als een vereenvoudiging wordt toegepast op een gradient profile, dit in geen enkel geval (vooral niet in het geval van een TSR) zal leiden tot een sprong naar een lagere « permitted speed »;

Het gebruik van een ander algoritme dan dat voorgesteld door de subset 026 kan leiden tot een voortijdig verzoek om te remmen. Aangezien de implementatie aan grondzijde geen rekening houdt met deze verlenging zou de trein een ontijdig verzoek om te remmen kunnen ontvangen.

7.5 Vereiste m.b.t. de snelheidsonzekerheid

Om zeker te zijn dat de minimale veiligheidsmarges opgelegd in § 7.1 niet verkleind worden moet met de snelheidsonzekerheid rekening gehouden worden in de berekening van de EBI curve.

Dit kan bekomen worden door een verhoging van de snelheid volgens het model van Baseline 3, of door een equivalente bijkomende veiligheidsmarge (bv. op de afremming en op de tijd voor remopbouw).

7.6 Vereisten m.b.t. de rem-performantie

De maximale waarden voor de afstanden « INDICATION », voor een doelsnelheid 'nul':

- bij afwezigheid van een SBI;
- bij afwezigheid van hellingen;
- zonder fout op de afstandsmeting;
- met nul versnelling ten gevolge van de tractie;
- met een fout op de snelheidsmeter gelijk aan het maximaal toegestane door de subset 041;

worden in de onderstaande tabel weergegeven:

Lijnsnelheid (km/u)	HKV of HKM	Remregime	MAXIMALE "INDICATION" Afstand (m)
40	HKM	G	660
50	HKM	G	870
60	HKM	G	1100
70	HKM	G	1360
80	HKM	G	1630
90	HKM	G	1760
100	HKM	G	2040
100	HKM	P	1880
120	HKM	P	2300
120	HKV	P	1550
130	HKV	P	1740
140	HKV	P	2000
160	HKV	P	2490
200	HKV	P	3770

Indien het niet mogelijk is om deze waarden te respecteren, moet men (rekening houdend de vereisten in §7.1, 7.3, 7.4, 7.5):

- de te behalen remkrachten aanpassen; en/of

- de maximumsnelheid van de trein verminderen met toestemming van de IB.

8. Nationale waarden voor Baseline 3

De nationale waarden m.b.t. de remcurves hieronder zijn geldig voor de treinen in Baseline 3.

Type trein	Parameter	ERTMS Variabele	Waarde
Alle	Permission to use service brake in target speed monitoring	Q_NVSBTSMPerm	No
	Modification of adhesion factor by driver	Q_NVDRIVER_ADHES	No
	Permission to use guidance curves	Q_NVGUIPERM*	Yes*
	Maximum deceleration under reduced adhesion conditions (1)	A_NVMAXREDADH1	No maximum deceleration, no additional display
	Maximum deceleration under reduced adhesion conditions (2)	A_NVMAXREDADH2	No maximum deceleration, no additional display
	Maximum deceleration under reduced adhesion conditions (3)	A_NVMAXREDADH3	No maximum deceleration, no additional display
	Permission to use the service brake feedback	Q_NVSBFBPerm	No
	Permission to inhibit the compensation of the speed measurement inaccuracy	Q_NVINHSMICPerm	No
	Qualifier Emergency Brake Release	Q_NVEMRRLS	when permitted speed supervision limit is no longer exceeded
HKM , HKV Lam bda	Integrated correction factor Kr	M_NVKRINT	0,8
		M_NVKRINT(1)	0,85
		M_NVKRINT(2)	0,9
		M_NVKRINT(3)	1
	Train length step used to define the integrated correction factor Kr	L_NVKRINT	0
		L_NVKRINT(1)	150m
		L_NVKRINT(2)	300m
		L_NVKRINT(3)	600m
Integrated correction factor for brake build up time Kt_int	M_NVKTINT	1	
HKM	Type of Kv_int set	Q_NVKVINTSET	0
	Speed set used to define the integrated correction factor Kv	V_NVKVINT	0km/h
	Integrated correction factor Kv	M_NVKVINT	0.86
HKV Lam bda	Type of Kv_int set	Q_NVKVINTSET(1)	1
	Lower deceleration limit to determine the set of Kv to be used	A_NVP12(1)	0.85 m/s ²
	Upper deceleration limit to determine the set of Kv to be used	A_NVP23(1)	1.35 m/s ²

I-B.1
2
0
1
8
-
0
8
6
4
-
9
1

Type trein	Parameter	ERTMS Variabele	Waarde
	Speed set used to define the integrated correction factor Kv	V_NVKVINT(1)	0km/h
	Integrated correction factor Kv	M_NVKVINT(1) if $A \leq A_NVP12(1)$	0.96
		M_NVKVINT(1) if $A \geq A_NVP23(1)$	0,66
HKV Gamma	Confidence level for emergency brake safe deceleration on dry rails	M_NVEBCL	1 - E-07
ma**	Weighting factor for available wheel/rail adhesion	M_NVAVADH	0

Opmerkingen:

- A = maximale nominale afremming over het ganse snelheidsbereik;
- *: het is mogelijk om de curve "guidance" te gebruiken, als en slechts als de afstand « Indication » de scherpste « Indication » van de treinen gegeven in §2.3 en § 3.2.1 van [REF 3] die behaald zou worden zonder gebruik van de curve "guidance" en gebruik makend van de waarden van het « conversion model » voor de berekening van de tijd voor de opbouw van de dienstremkracht (T_bs) niet overschrijdt;
- **: de coëfficiënt K_dry hangt af van de architectuur van de trein. De Gamma-treinen moeten echter de performantie-vereisten eerbiedigen die gegeven worden in §7.6.

I-B.1

2
0
1
8
-
0
8
6
4
-
9
1

9. Gebruik van vorige versies en niet-conformiteiten

- De treinen die al gehomologeerd werden of waarvan het homologatieproces al opgestart werd op basis van het document « Spécification Technique - Courbes de freinage ETCS sur le réseau conventionnel – FR » in versie 1.0.0 van 06/08/2015, of op basis van versie 1.1 van huidig document, hebben geen nieuwe homologatie op basis van huidige versie nodig. Voor iedere nieuwe toekomstige homologatie moeten de vereisten van huidig document geëerbiedigd worden.
- Bij niet-conformiteit aan de vereisten voor Baseline 2 kan de IG een aanvraag voor vrijstelling indienen bij Infrabel. In dat geval moet er een veiligheidsdossier bijgevoegd worden aan de aanvraag, waarin de lijst van niet-gerespecteerde vereisten opgesomd wordt, met een gedetailleerde studie van alle implicaties die deze niet-conformiteiten met zich meebrengen. Er kunnen eventueel bijkomende veiligheidsmarges gebruikt worden om niet-conformiteiten te compenseren.